

# Drehfräsen mit Gegenspindel, Mehrkanaltechnik und Balanced-Cutting

Prinzip und Anwendung mit SINUMERIK Operate

[siemens.de/cnc4you](https://www.siemens.de/cnc4you)

# Drehfräsen mit Gegenspindel, Mehrkanaltechnik und Balanced-Cutting

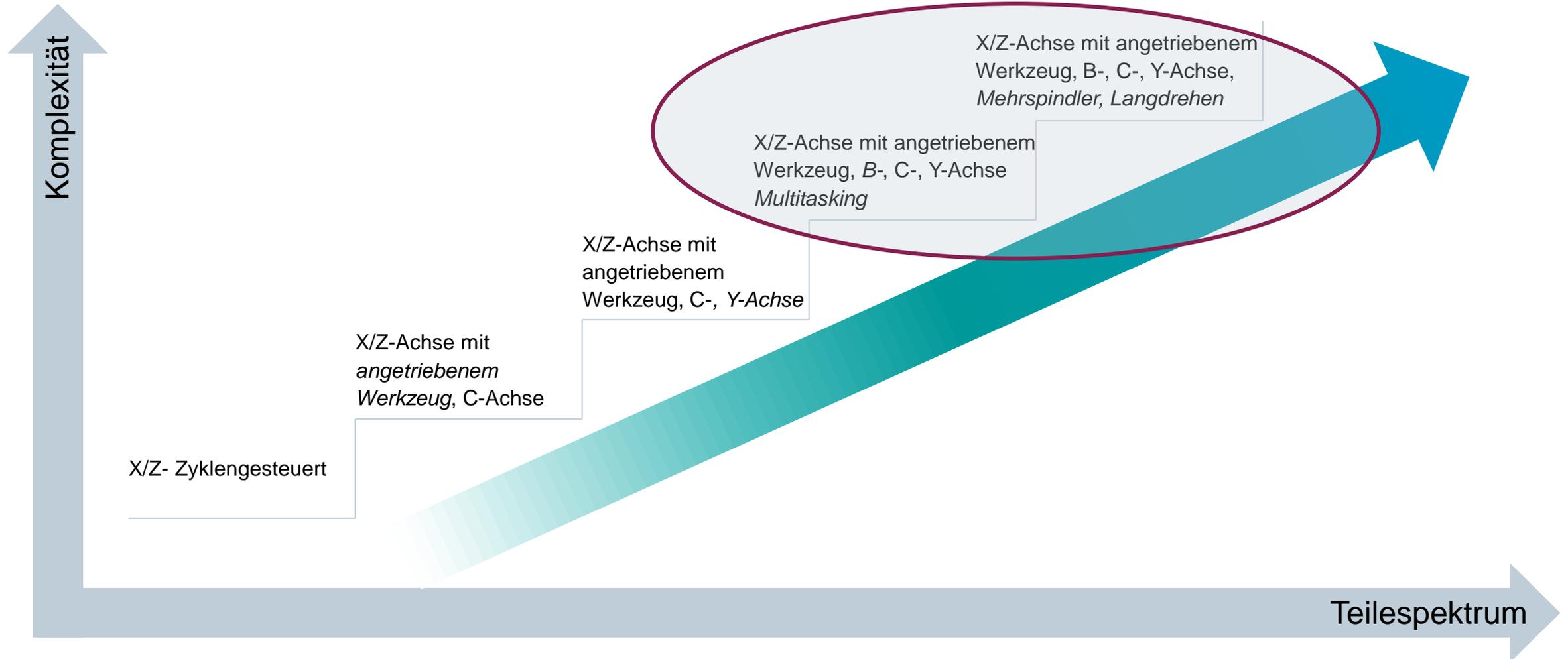
- 1 Gegenspindelbearbeitung
  - 1.1 Grundlegende Informationen
  - 1.2 Funktion und Handhabung
  - 1.3 Gegenspindel mit SINUMERIK Operate

- 2 Mehrkanalbearbeitung, Mehrkanaltechnik
  - 2.1 Anwendungsfall Balanced-Cutting
  - 2.2 B-Achse zur Funktionserweiterung

- 3 Praxis an der EMCO HyperTurn 65

- 4 Zusammenfassung

# 1 Grundlagen Drehfräsen Entwicklung von CNC-Drehmaschinen



# 1 Gegenspindel Grundlegende Informationen

## Beschreibung:

- Die Gegenspindel ist gegenüber der Hauptspindel platziert.
- Die Gegenspindel ergänzt die Funktionalität einer Maschine um eine weitere, 100%ige Spindel.
- Die Programmierung der Gegenspindel erfolgt in SINUMERIK OPERATE analog zur Programmierung der Hauptspindel.
- Gegenspindelbearbeitung wird mit nur einem Kanal programmiert, d.h. ist keine Mehrkanalanwendung.

NC/...NO\_SLIDESHOW/COUNTERSPINDLE\_COMPLETE Counterspindle

Complete acceptance

Grip	Work
XP	200.000
ZP	0.000
Flush chuck	Yes
DIR	2
S	1000.000 rpm
$\alpha 1$	0.000 °
Z1	0.000
ZR	3.000 inc
FR	500.000 mm/min
Fixed stop	No
Draw	
Draw blank	Yes
F	1000.000 mm/min
Cut-off cycle	Yes
Rear	
Work offset	G55
describe	Yes
ZU	-50.000 inc
Z2W	500.000

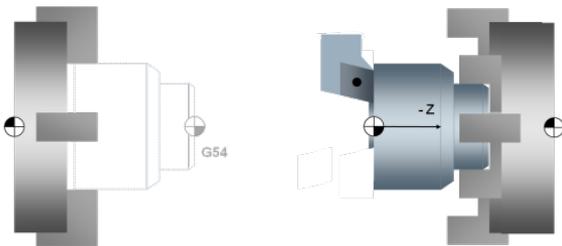
Work offset  
Graphic view  
Teach angle off.  
Cancel  
Accept

Edit Drilling Turning Cont. turn. Milling Various Simulation Execute

# 1 Gegenspindel Funktion und Handhabung

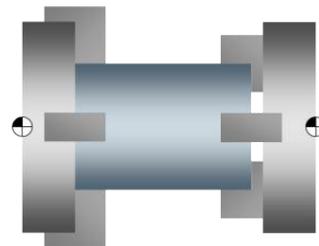
## Teileübernahme

Ermöglicht die automatische Übernahme von Haupt- zur Gegenspindel und zurück.



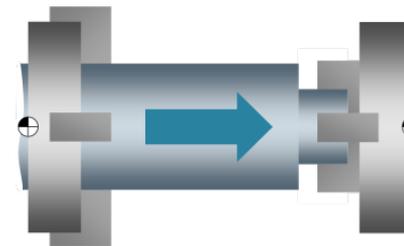
## Unterstützung/Stabilisierung

Die Gegenspindel kann die Funktion des Reitstocks übernehmen, um z.B. abzustützen, Unwuchten oder unrunde Bewegungen abzufangen.



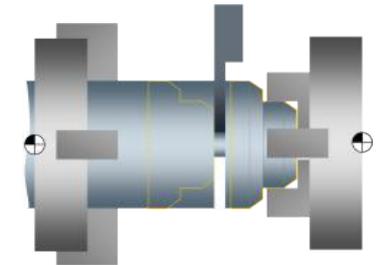
## Positionierung

Positionierung des Werkstückes durch das Greifen, "Ziehen" und "Schieben", um während des Bearbeitungsprozesses die Bearbeitungsposition optimal einzustellen.



## Fixierung

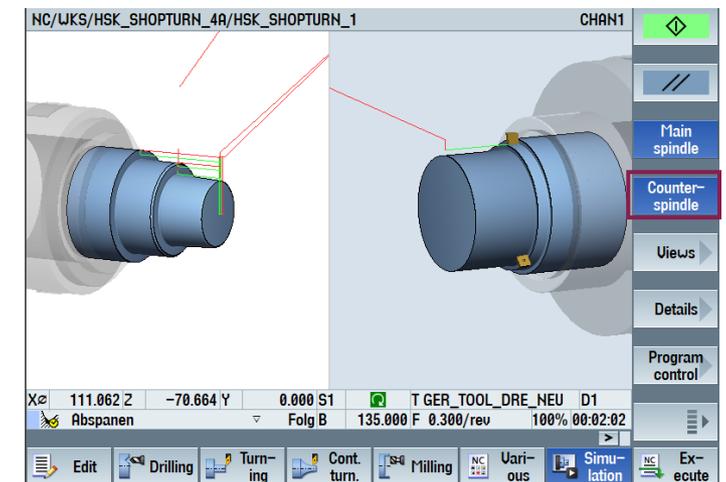
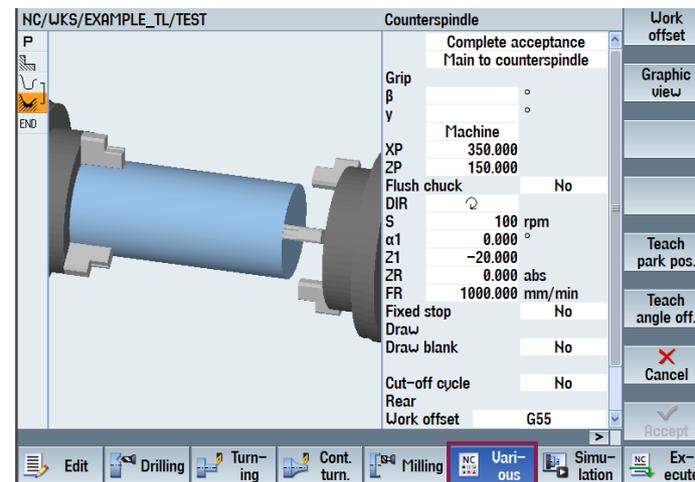
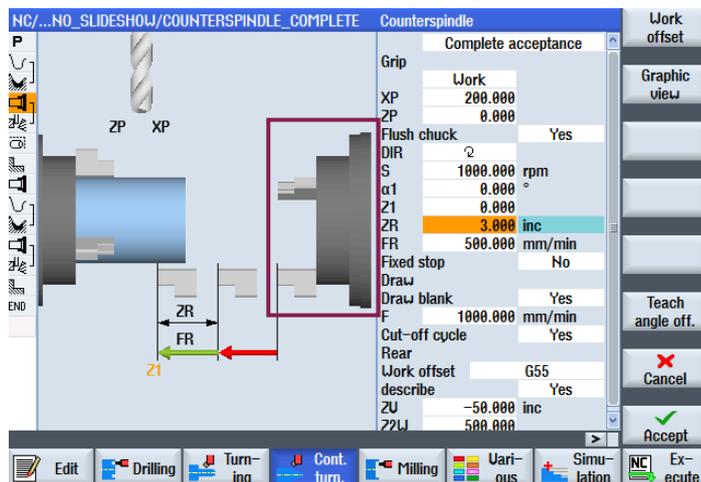
Festhalten des Bauteils während des Abstechens, sodass es zu keiner unkontrollierten Bewegung des Werkstücks ("das Umherfliegen") im Maschinenraum kommt.



Durch die Gegenspindelbearbeitung erweitern sich die Möglichkeiten einer Drehmaschine enorm. Dadurch erhöht sich die **Produktivität** sowie die **Bearbeitungsqualität des Werkstücks**, gleichzeitig **verringert sich die Fehlerquote**.

# 1 Gegenspindel Gegenspindel mit SINUMERIK Operate

- Der **intelligente Gegenspindelzyklus** in ShopTurn ermöglicht das **grafisch-interaktive Programmieren** der Gegenspindel.
- In der Simulation wird die Gegenspindel mit den programmierten Programmschritten realistisch dargestellt.
- Im Programmkopf ist bei der Programmerstellung vorab zwischen der Programmierung mit Hauptspindel, Gegenspindel oder Haupt- und Gegenspindel zu wählen.
- Der Softkey „Gegenspindel“ ist unter „Diverses“ (HSK-Leiste) zu finden.



## 2 Mehrkanalbearbeitung Allgemeine Merkmale

Die Anzahl der Werkzeugträger bestimmt, ob Mehrkanaligkeit vorliegt. Wenn von Mehrkanaligkeit gesprochen wird, sind also **mindestens zwei** Werkzeugträger vorhanden!



Werkzeugträger  
Frässpindel (1)

Kanal 1

```
N10 G54  
N20 G0 X200 Z200  
N30 T="CUTTER_90"  
N40 G96 S200 M4  
N50 F0.2  
N60 X101 Z-3  
N70 G1 X-0.5  
N80 Z1  
.....
```

Kanal 2

```
N10 G54  
N20 G0 X400 Z200  
N30 T="CUTTER_12"  
N40 S2500 M3  
N50 WAITM(1,1,2)  
N60 F1200  
N70 G17  
N80 CYCLE800()  
.....
```

Werkzeugträger (Revolver) (2)

Jeder **Werkzeugträger** entspricht einem **Bearbeitungs-Kanal**. Für jeden Kanal ist ein eigenständiges Programm notwendig. Diese Programme werden **synchronisiert abgearbeitet**.

## 2 Mehrkanalbearbeitung Funktionsweise, Prinzip und Anwendungsfälle

Bereits bei der Erstellung eines neuen Programmes ist die Auswahl zu treffen, ob ein ein- oder mehrkanaliges Programm erstellt werden soll. Die Zuweisung von Führungs- und Folgekanal lässt sich im Zyklus durchführen.



### Kanal 1 (Führungskanal)

Aufruf Werkzeug 1

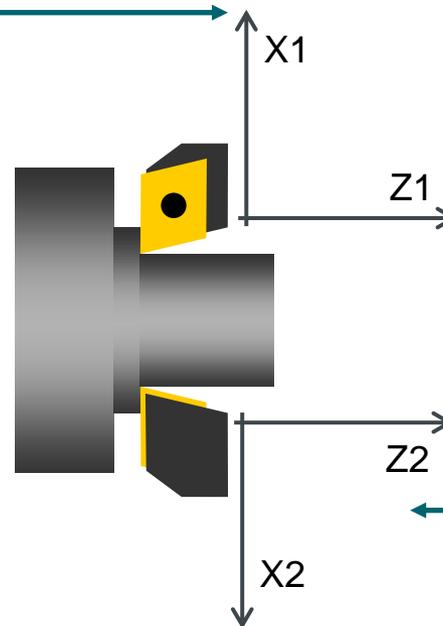
Werkzeuglängenkorrektur

Mitschleppen X2 und Z2

konstante Schnittgeschwindigkeit

Bahnbewegung

WAITM(1,1,2); Kanalsynchronisation



### Kanal 2 (Folgekanal)

Aufruf Werkzeug 2

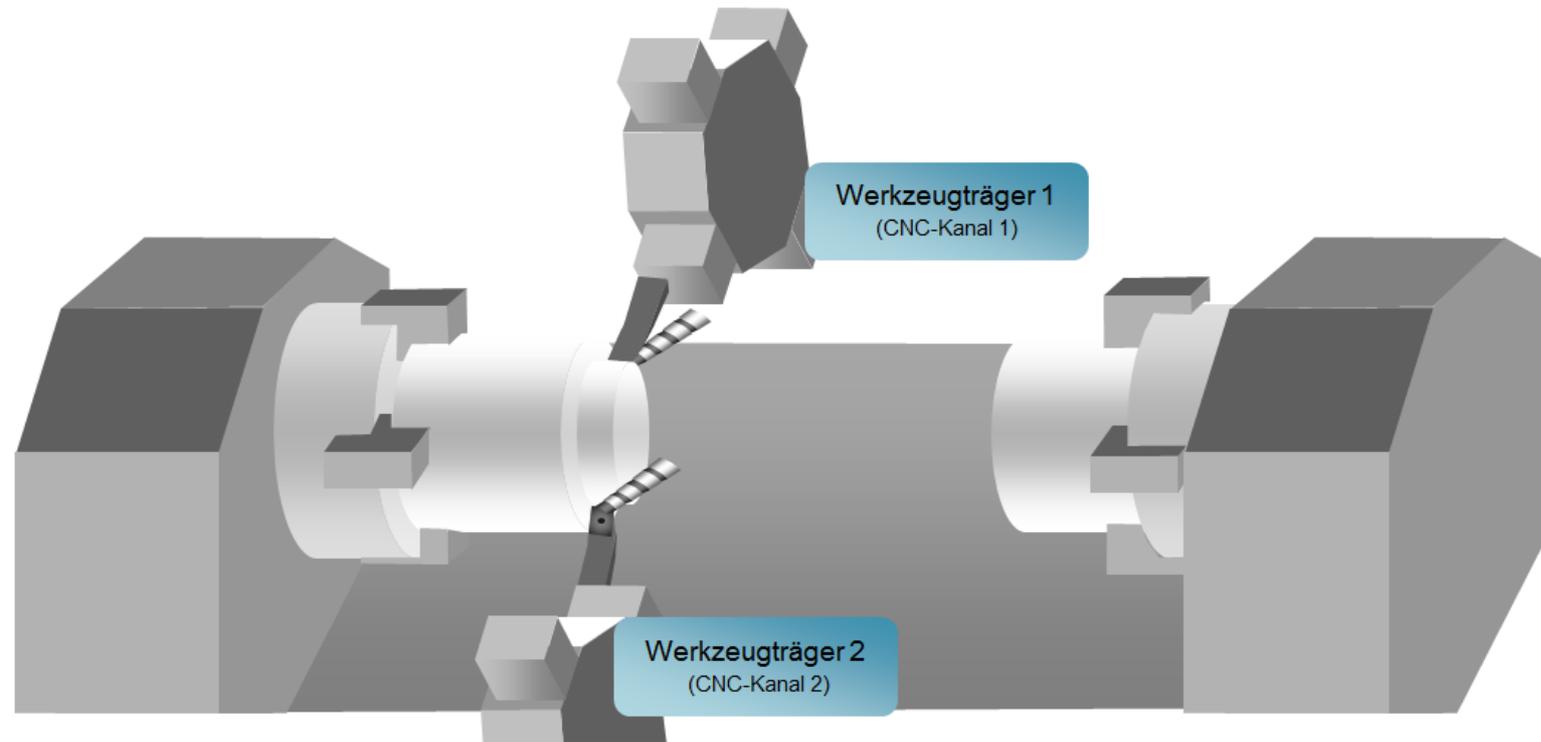
Werkzeuglängenkorrektur

WAITM(1,1,2); Kanalsynchronisation

**Warte- oder Synchronisationsmarken** dienen der notwendigen Koordination von Werkzeugträgern und Maschinenachsen, um Kollisionen der Werkzeugträger untereinander zu vermeiden.

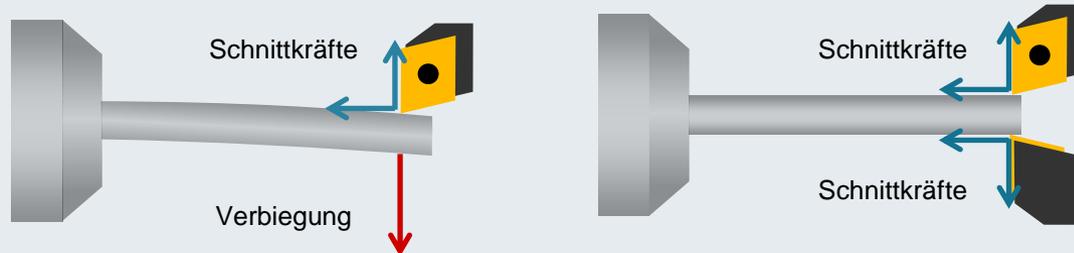
## 2.1 Balanced-Cutting Funktionsweise, Prinzip – verfügbar ab Version 4.7

Eine duale Bearbeitung beim Drehen wird durch die Funktion „**Balanced-Cutting**“ beschrieben. Darunter versteht man das **gleichzeitige Nutzen zweier Werkzeugträger am selben Bearbeitungsprofil**.

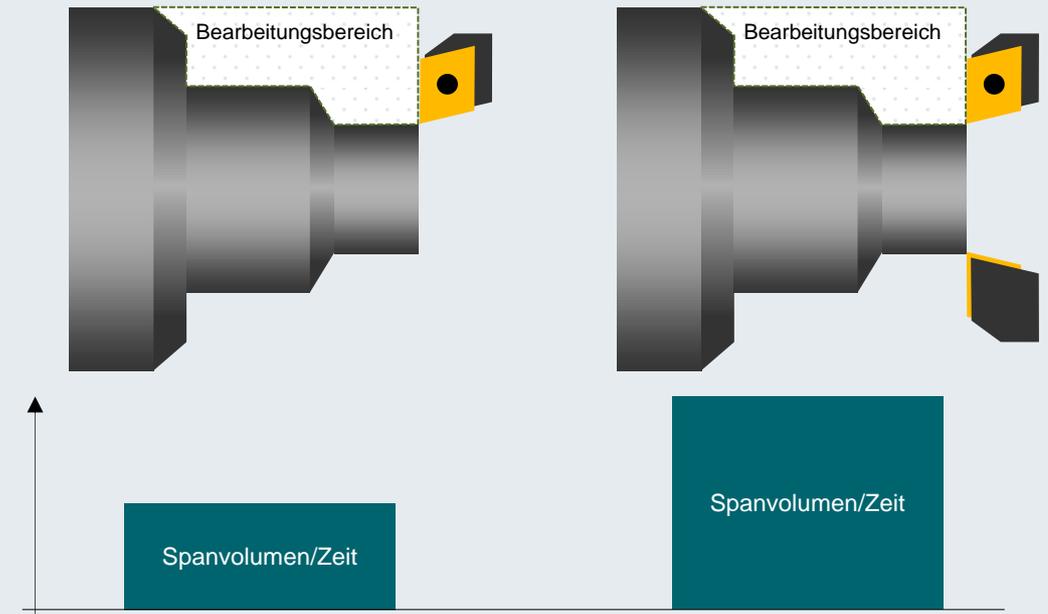


## 2.1 Balanced-Cutting Funktionsweise, Prinzip – verfügbar ab Version 4.7

### Ausgleich der Schnittkräfte



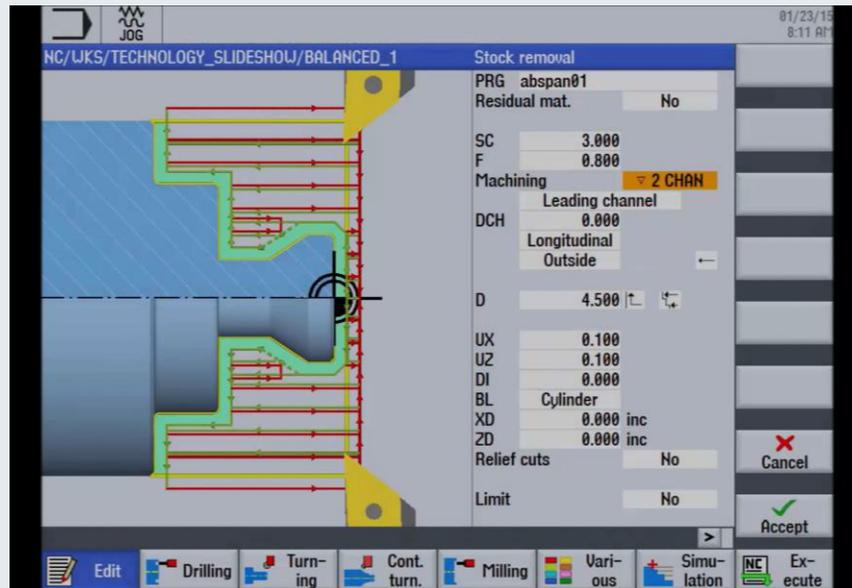
### Erhöhung des Spanvolumens



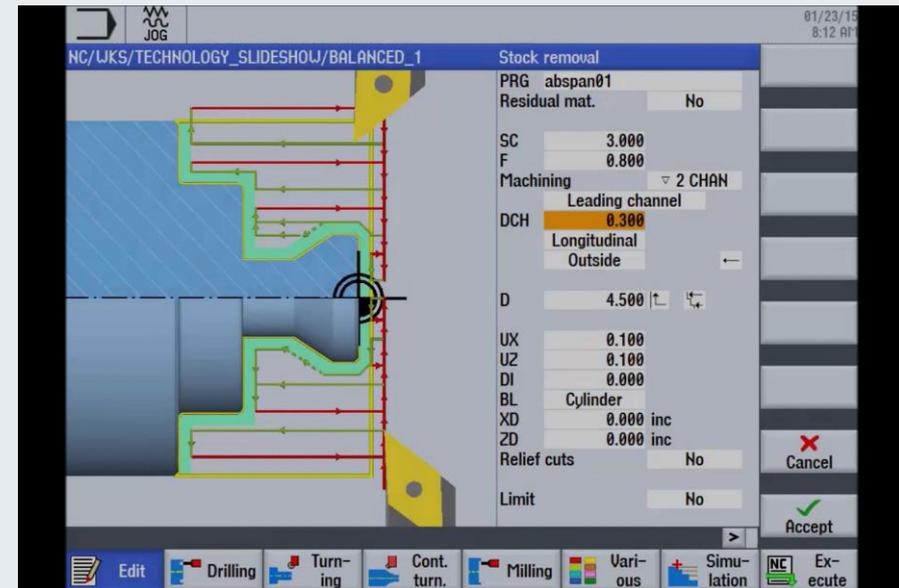
Neben der **Erhöhung des Spanvolumens bei gleichbleibender Schneidplattenbelastung** dient das Balanced-Cutting zum **Ausgleichen der Schnittkräfte** bei schlanken oder langen Werkstücken.

## 2.1 Balanced-Cutting Funktionsweise, Prinzip

### Synchrone Bahnführung der Werkzeuge



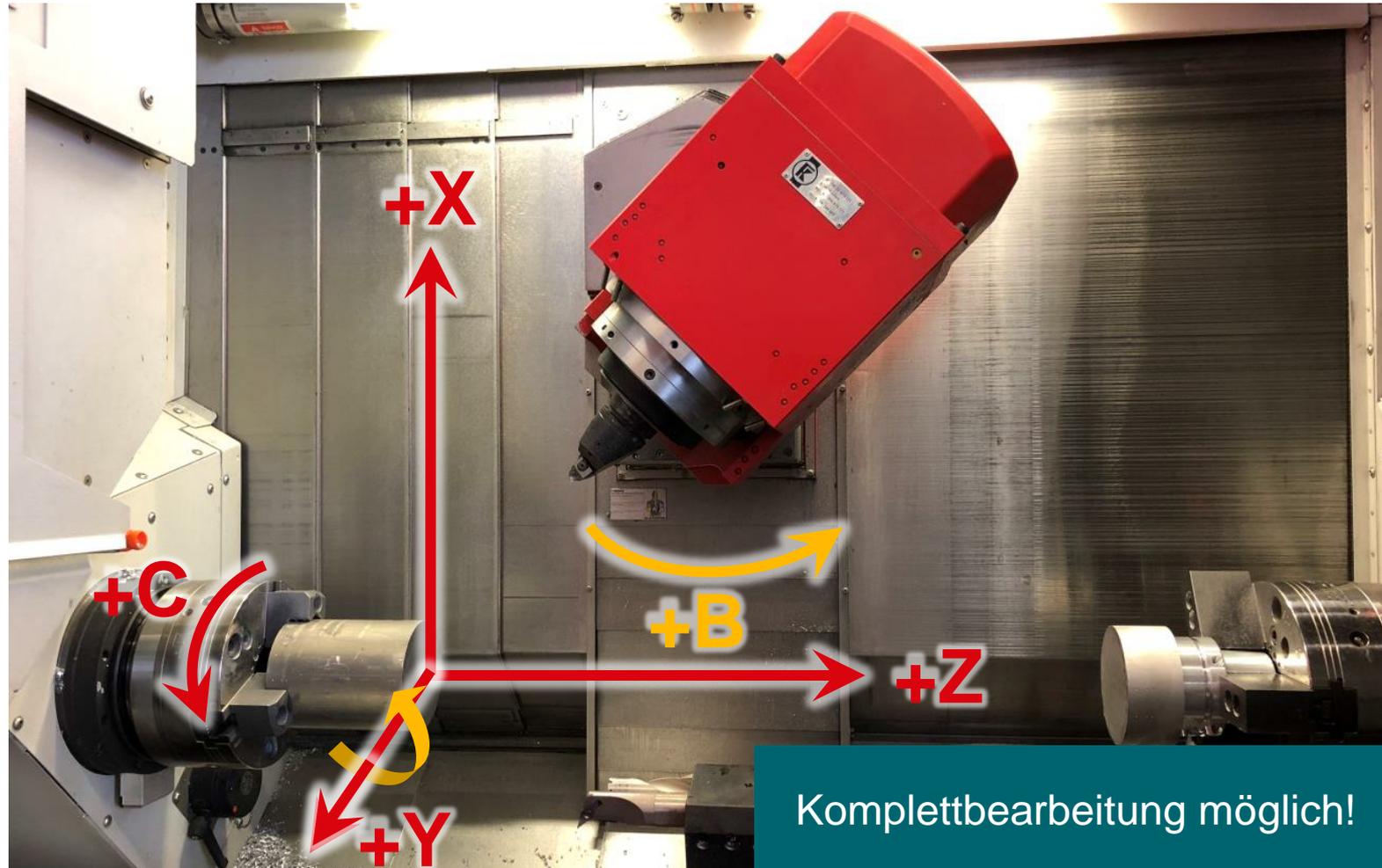
### Versetzte Bahnführung der Werkzeuge



Das doppelte Spanvolumen pro Zeit lässt sich entweder durch die **Verdopplung des Vorschubs** oder durch die **Verdopplung der effektiven Zustellung** erreichen. Dazu sind jedoch unterschiedliche Strategien der Werkzeugbahnführung erforderlich.

## 2.2 B-Achse zur Funktionserweiterung Anwendung

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



### 3 Praxis an der EMCO HyperTurn 65

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Aus Sicht des Anwenders muss beachtet werden:

Erhöhte...

- Anschaffungs- und Unterhaltskosten von Maschine sowie Werkzeugen
- Schulungsaufwand der Bediener, Lohnkosten

... Ggf. Anschaffung eines CAD-CAM Systems für komplexe Konturen

Vorteile für den Anwenders:

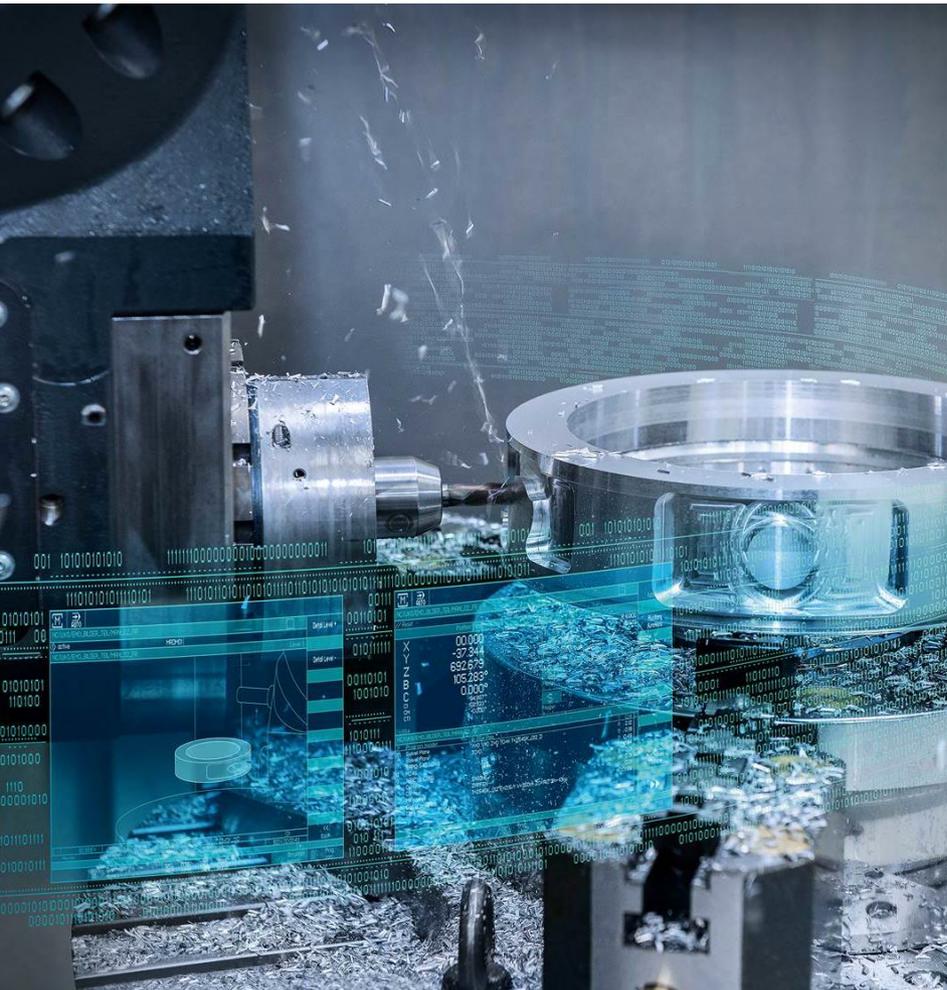
- Zeitersparnis durch...
  - Reduzierung der Rüstzeiten und Maschinenstillstandszeiten
  - Senkung der Durchlaufzeiten
- Kürzere Lieferfristen
- Flexibler Maschinenpark



Erhöhte **Flexibilität** im Bearbeitungsspektrum

Erstellt von

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



**Digital Experience and Application Center Erlangen**  
Fraunauracher Straße 80  
91056 Erlangen

[siemens.de/cnc4you](https://www.siemens.de/cnc4you)